

I Introduction

L'objectif de ce TD est de se familiariser avec les appareils de mesure tels que le voltmètre, l'ampèremètre et l'ohmmètre.

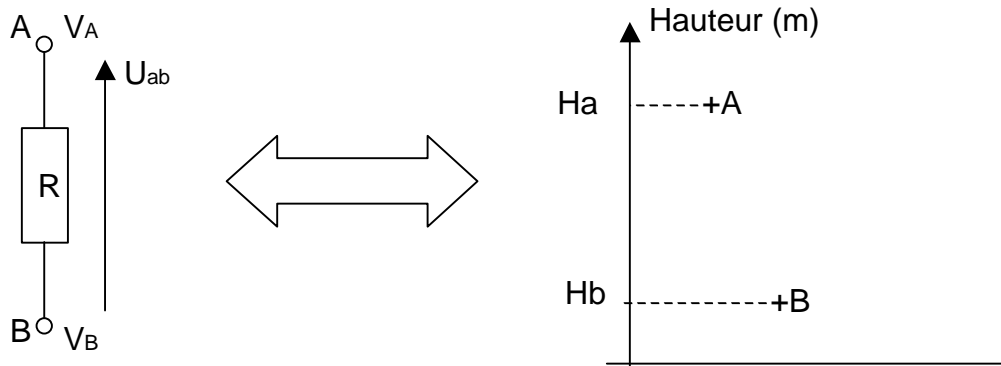
Dans un premier temps vous allez apprendre ce qu'est une tension électrique et un courant électrique.

II Notions de tension et courant électrique

II.1 Tension électrique

Une tension électrique est aussi appelée différence de potentiels (ddp). La valeur d'une tension électrique s'exprime en **Volt**, noté V.

Il est possible de faire l'analogie entre la tension électrique et les niveaux d'altitude.



La différence de potentiels entre A et B s'écrit:

$$U_{AB} = V_a - V_b$$

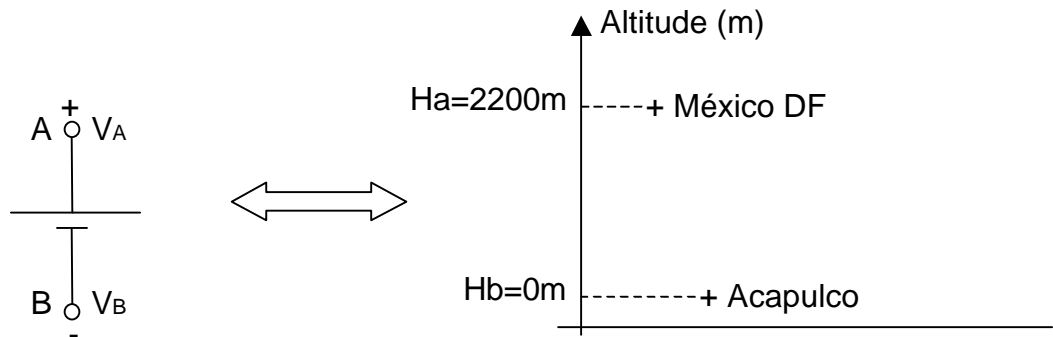
La différence d'altitude entre A et B s'écrit:

$$\Delta H = H_a - H_b$$

Une différence de potentiels ou une différence d'altitude peuvent être positives ou négatives.

Exemple

Pour une pile de 1,5V il existe un pôle "+" et un pôle "-"

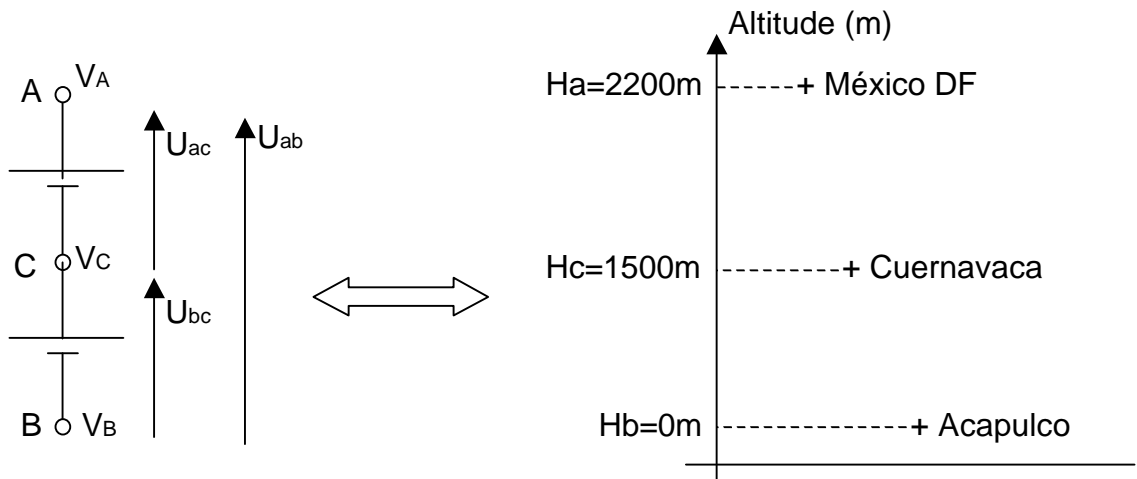


$$V_a - V_b = +1.5V \text{ mais } V_b - V_a = -1.5V$$

$$H_a - H_b = 2200m \text{ mais } H_b - H_a = -2200m$$

Loi d'additivité des tensions

Soient deux piles branchées en série:



$$V_A - V_b = (V_A - V_C) + (V_C - V_B)$$

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$$

$$H_A - H_B = (H_A - H_C) + (H_C - H_B)$$

II.2 Courant électrique

Un courant électrique correspond à un déplacement de charges électriques.
Il est possible de faire l'analogie entre un courant électrique et le courant d'une rivière.

Intensité du courant électrique

Pour une rivière il est intéressant de connaître son débit volumique, c'est à dire la quantité d'eau qui s'écoule pendant une seconde. Ce débit s'exprime en m^3/s .

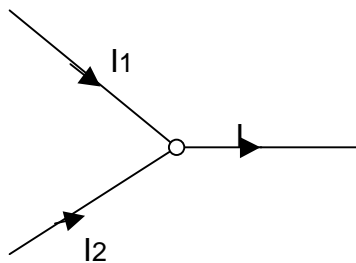
Pour un courant électrique on souhaite connaître son **intensité**, c'est à dire la quantité de charge qui s'écoule dans le circuit pendant une seconde. L'intensité d'un courant électrique s'exprime en **ampère**, noté A.

L'intensité d'un courant électrique est souvent appelé I.

Exemple: Si l'intensité d'un courant électrique est de 10 ampères nous notons $I = 10 \text{ A}$.

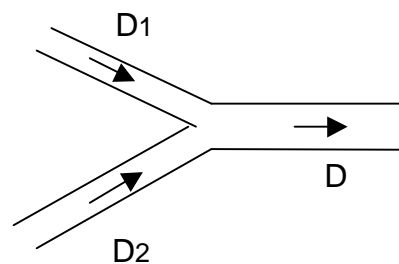
Loi des nœuds

Soit un point où se rejoignent deux fils pour ne former ensuite qu'un seul fil:



$$I = I_1 + I_2$$

Soit un point où se rejoignent deux rivières dont les débits sont D_1 et D_2 .



$$D = D_1 + D_2$$

Enoncé: la somme des intensités qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités qui en repartent.

III Appareils de mesures

Les trois appareils, voltmètre, ampèremètre et ohmmètre sont réunis dans un même appareil appelé multimètre.

III.1 Voltmètre

Un voltmètre est utilisé pour mesurer une tension électrique.

Le symbole du voltmètre est: 

Un voltmètre possède deux bornes: une borne rouge et une borne noire ou une borne "+" et une borne "-". Cela dépend des appareils.

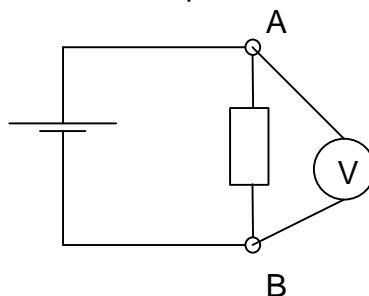
Lorsque vous utilisez un multimètre les bornes sont:

- la borne noir notée COM ou LOW
- la borne rouge à côté de laquelle est notée la lettre V.

Comment se branche un voltmètre?

Pour mesurer la différence de potentiels entre deux points A et B, il faut relier les deux points A et B aux deux bornes du voltmètre.

Exemple: soit un circuit constitué d'une pile et d'une résistance.



Sur le schéma nous constatons qu'il ne faut pas ouvrir le circuit pour brancher un voltmètre. On dit que le voltmètre se branche en parallèle ou en dérivation.

III.2 Ampèremètre

Un ampèremètre est utilisé pour mesurer un courant électrique.

Le symbole de l'ampèremètre est: ————○A—————

Un ampèremètre possède deux bornes: une borne rouge et une borne noire ou une borne "+" et une borne "-". Cela dépend des appareils.

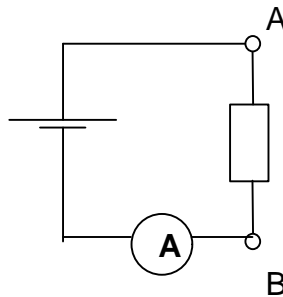
Lorsque vous utilisez un multimètre les bornes sont:

- la borne noir notée COM ou LOW
- la borne rouge à côté de laquelle est notée la lettre mA.

Comment se branche un ampèremètre?

Pour pouvoir mesurer le courant qui circule dans le circuit, ou une portion du circuit, l'ampèremètre doit être traversé par le courant que l'on souhaite mesurer.

Exemple: soit un circuit constitué d'une pile et d'une résistance.

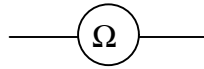


Sur le schéma nous constatons qu'il faut ouvrir le circuit pour brancher un ampèremètre. On dit que l'ampèremètre se branche en série.

III.3 Ohmmètre

Un ohmmètre est utilisé pour mesurer la valeur d'une résistance.

Le symbole de l'ohmmètre est:



Un ohmmètre possède deux bornes: une borne rouge et une borne noire.

Lorsque vous utilisez un multimètre les bornes sont:

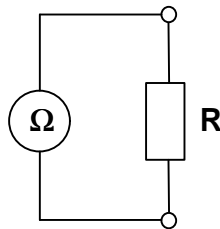
- la borne noir notée COM ou LOW
- la borne rouge à côté de laquelle est notée la lettre Ω.

Vous pouvez remarquer que ce sont les mêmes bornes que pour le voltmètre.

Comment se branche un ohmmètre?

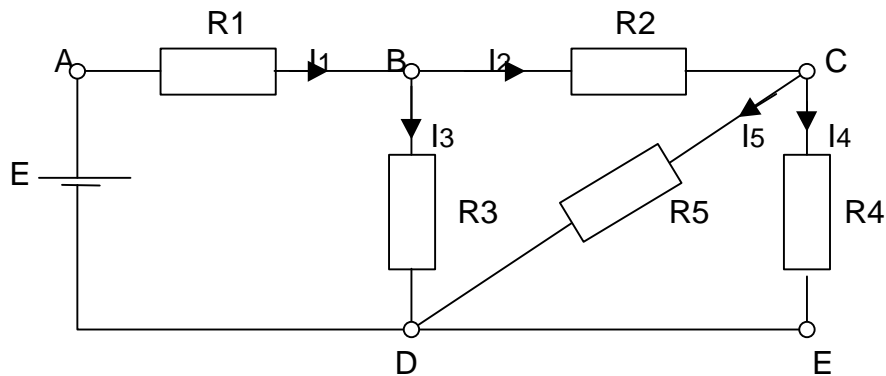
Il se branche directement aux bornes de la résistance dont on souhaite mesurer la valeur.

Exemple: soit un circuit constitué d'une pile et d'une résistance.



IV Exercices

Considérons le schéma électrique suivant:



1- Identifiez les éléments du schéma ci dessus.

2- Indiquez comment il faut brancher les ampèremètres pour mesurer l'intensité des courants électriques qui traversent les cinq résistances.

3- Donnez les relations entre: I_1 , I_2 et I_3
 I_2 , I_4 et I_5
 I_1 , I_3 , I_4 et I_5 .

4- Indiquez comment il faut brancher les voltmètres pour mesurer les tensions électriques aux bornes des cinq résistances.